

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-164309
(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int. Cl. H04N 9/07
H04N 9/64
H04N 9/67
H04N 9/68

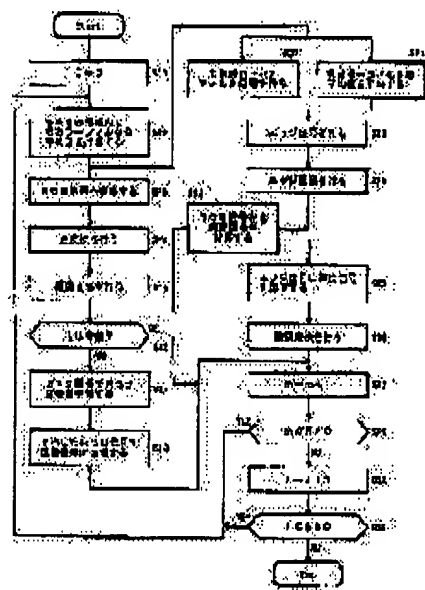
(21)Application number : 09-329055 (71)Applicant : KONICA CORP
(22)Date of filing : 28.11.1997 (72)Inventor : TAKIZAWA NARIATSU

(54) IMAGE SIGNAL PROCESSING METHOD AND ELECTRONIC CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a luminance signal and a color difference signal from an image signal of a solid-state image pickup element while reducing an arithmetic amount of convolution arithmetic operation.

SOLUTION: The image signal processing method processes an image signal obtained from a solid-state image pickup element having a plurality of color filters to generate a color difference signal and a luminance signal. A mean value of the image signal is obtained for each color filter from the image signal in a prescribed area (S12), the color difference signal is generated from the mean value (S13-S19), the mean value of the image signals for each color filter is further averaged (S21) is subtracted from an output signal applying a wide band low pass filter to a prescribed area (S20) to produce an edge signal (S22), a prescribed coefficient is multiplied with the edge signal to emphasize the edge and then the luminance signal is generated (S23-S26).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-164309

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶
 H04N 9/07
 9/84
 9/87
 9/88
 109

FI
 H04N 9/07 A
 9/84 R
 9/87 D
 9/88 103A

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全11頁)

(21) 出願番号 特願平9-329056

(22) 出願日 平成9年(1997)11月28日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 滝澤 成温

東京都八王子市石川町2870番地コニカ株式会社内

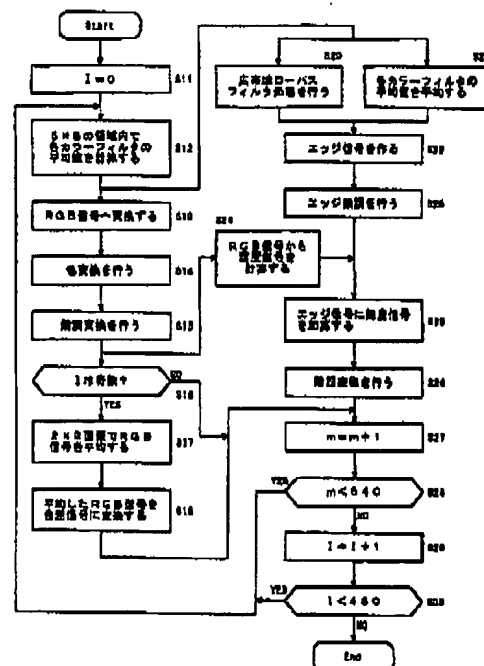
(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像信号処理方法及び電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 コンボリューション演算の演算量を減らした状態で、固体撮像素子の画像信号から輝度信号と色差信号とを得ることが可能な画像信号処理方法及び電子カメラを実現する。

【解決手段】 複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子で得られた画像信号を処理して色差信号と輝度信号とを生成する画像信号処理方法であって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求め (S12)、その平均値から色差信号を作成し (S13～S19)、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均した (S21) ものを、所定領域に対して広帯域ローパスフィルタをかけた (S20) 出力信号から差し引いてエッジ信号を作成し (S22)、そのエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行って輝度信号を生成する (S23～S26)、ことを特徴とする。



(2)

特開平11-164309

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子で得られた画像信号を処理して色差信号と輝度信号とを生成する画像信号処理方法であって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求め、その平均値から色差信号を作成し、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものを、所定領域に対して広帯域ローパスフィルタをかけた出力信号から差し引いてエッジ信号を作成し、そのエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行って輝度信号を生成する、

ことを特徴とする画像信号処理方法。

【請求項2】 前記広帯域ローパスフィルタの周波数振幅特性の振幅最大値を、1.0より大きく設定したことを特徴とする請求項1記載の画像信号処理方法。

【請求項3】 前記色差信号を作成する際に、あるブロック単位でRGB信号を平均し、その平均値から色差信号を求めることを特徴とする請求項1記載の画像信号処理方法。

【請求項4】 前記エッジ強調に用いる所定の係数を、輝度に応じて変化させることを特徴とする請求項1記載の画像信号処理方法。

【請求項5】 複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子を備えた電子カメラであって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求め、その平均値から色差信号を作成し、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものを、所定領域に対して広帯域ローパスフィルタをかけた出力信号から差し引いてエッジ信号を作成し、そのエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行って輝度信号を生成する、ことを特徴とする電子カメラ。

【請求項6】 複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子を備えた電子カメラであって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求める第1の平均手段と、この第1の平均手段の平均値から色差信号を作成する色差信号作成手段と、

前記第1の平均手段の平均値をさらに平均する第2の平均手段と、

所定領域に対して広帯域ローパスフィルタ処理を行う広帯域ローパスフィルタと、

この広帯域ローパスフィルタの出力から前記第2の平均手段の平均値を差し引いてエッジ信号を作成するエッジ信号作成手段と、

このエッジ信号作成手段のエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行うエッジ強調手段と、

このエッジ強調手段の強調エッジ信号と、前記第1の平均手段の平均値から得たRGB信号を用いて作成した低域輝度信号とを加算して輝度信号を作成する輝度信号作成手段と、

2

を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項7】 広帯域ローパスフィルタの周波数振幅特性の振幅最大値を、1.0より大きく設定したことを特徴とする請求項6記載の電子カメラ。

【請求項8】 前記色差信号作成手段は、前記色差信号を作成する際に、あるブロック単位でRGB信号を平均し、その平均値から色差信号を求めることを特徴とする請求項6記載の電子カメラ。

【請求項9】 前記エッジ強調手段におけるエッジ強調に用いる所定の係数を、輝度に応じて変化させることを特徴とする請求項6記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像信号処理方法及び電子カメラに関し、特に、固体撮像素子で得た画像信号を高速に処理するに適した画像信号処理方法及び電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】CCD型撮像素子やMOS型撮像素子などの固体撮像素子を用いる電子カメラでは、固体撮像素子から得た画像信号に各種信号処理を施して輝度(Y)信号と色差信号(Cb, Cr)信号とを作成している。

【0003】この信号処理のブロックダイアグラムを図10に示す。なお、ここでは、固体撮像素子のカラーフィルタがYe(イエロー)、Cy(シアン)、Mg(マゼンタ)、G(グリーン)の4色である場合を想定する。

【0004】まず、固体撮像素子から得られた上記4色の画像信号をRGB変換して、R、G、B信号を生成する。次に階調特性を補正する階調変換を行い、R'、G'、B'信号を生成する。そして、R'、G'、B'信号について狭帯域LPF処理を施して、R1、G1、B1信号を生成する。さらにこの信号を色変換して、R、G、B信号を生成する。この後、CbCr変換を行って、Cb、Cr信号を得る。

【0005】また、固体撮像素子から得られた上記4色の画像信号を階調変換して、Ye'、Cy'、Mg'、G'信号を得る。この階調変換された信号について、広帯域LPF処理を施して、輝度信号の高周波成分Y_highを生成する。また、前記階調変換された信号について、狭帯域LPF処理を施して、輝度信号の低周波成分Y_lowを生成する。

【0006】そして、Y_highからY_lowを差し引いて、エッジ信号Y_edgeを作成する。また、前記色変換で作成されたR、G、B信号についてY変換を行って、輝度信号の低周波成分Y_low'を作成する。そして、Y_edgeとY_low'とを加算して輝度信号としてのY信号を作成する。なお、このY信号をエッジ強調してY'信号として最終的な輝度信号を得る。

【0007】

50

(3)

特開平11-164309

3

【発明が解決しようとする課題】以上のようにして輝度信号と色差信号とを得るようにしているが、上述した例では、2つの狭帯域LPF処理と1つの広帯域LPF処理との合計で3つのLPF処理が含まれている。

【0008】このLPF処理では、コンボリューション演算が必要であるため、演算量が多く、CPUや演算回路並びにソフトウェアに大きな負担を掛けている。従って、高速に演算可能なハードウェアやソフトウェアが必要とされていた。また、近年は固体撮像素子の画素数が増大してきており、ますます、演算量が増大している。

【0009】従って、本発明の目的は、コンボリューション演算の演算量を減らした状態で、固体撮像素子の画像信号から輝度信号と色差信号とを得ることが可能な画像信号処理方法及び電子カメラを実現することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】従って、課題を解決する手段としての発明は、以下に説明するものである。

(1) 請求項1記載の発明は、複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子で得られた画像信号を処理して色差信号と輝度信号とを生成する画像信号処理方法であって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求め、その平均値から色差信号を作成し、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものを、所定領域に対して広帯域ローパスフィルタをかけた出力信号から差し引いてエッジ信号を作成し、そのエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行って輝度信号を生成する、ことを特徴とする画像信号処理方法である。

【0011】この画像信号処理方法では、色差信号の作成の際に、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を用いていることと、エッジ信号を作成する際に、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものをを用いていることにより、それぞれの処理で狭帯域ローパスフィルタが不要になる。従って、コンボリューション演算の演算量を減らした状態で、輝度信号と色差信号を作成することが可能になる。

【0012】(2) 請求項2記載の発明は、(1)の画像信号処理方法において、前記広帯域ローパスフィルタの周波数振幅特性の振幅最大値を、1.0より大きく設定したことを特徴とする。

【0013】この画像信号処理方法では、広帯域ローパスフィルタから得られる輝度信号の低周波成分Y_{high}のエッジ部分が強調された状態になるため、後段のエッジ強調処理を省くことができる。

【0014】(3) 請求項3記載の発明は、(1)の画像信号処理方法において、前記色差信号を作成する際に、あるブロック単位でRGB信号を平均し、その平均値から色差信号を求めることを特徴とする。

【0015】この画像信号処理方法では、色差信号を作成する際に、あるブロック単位で平均したRGB信号か

4

ら色差信号を作成するので、電子カメラの色差信号の出力形態に合わせた状態で、効率の良い処理が可能になる。

【0016】(4) 請求項4記載の発明は、(1)の画像信号処理方法において、前記エッジ強調に用いる所定の係数を、輝度に応じて変化させることを特徴とする。この画像信号処理方法では、輝度に応じてエッジ強調の係数を変化させているので、低輝度の条件下でノイズの影響を抑えることができる。

10 【0017】(5) 請求項5記載の発明は、複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子を備えた電子カメラであって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求め、その平均値から色差信号を作成し、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものを、所定領域に対して広帯域ローパスフィルタをかけた出力信号から差し引いてエッジ信号を作成し、そのエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行って輝度信号を生成する、ことを特徴とする電子カメラである。

20 【0018】この電子カメラでは、色差信号の作成の際に、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を用いていることと、エッジ信号を作成する際に、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものをを用いていることにより、それぞれの処理で狭帯域ローパスフィルタが不要になる。従って、コンボリューション演算の演算量を減らした状態で、輝度信号と色差信号を作成することが可能になる。

30 【0019】(6) 請求項6記載の発明は、複数色のカラーフィルタを有する固体撮像素子を備えた電子カメラであって、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を求める第1の平均手段と、この第1の平均手段の平均値から色差信号を作成する色差信号作成手段と、前記第1の平均手段の平均値をさらに平均する第2の平均手段と、所定領域に対して広帯域ローパスフィルタ処理を行う広帯域ローパスフィルタと、この広帯域ローパスフィルタの出力から前記第2の平均手段の平均値を差し引いてエッジ信号を作成するエッジ信号作成手段と、このエッジ信号作成手段のエッジ信号に所定の係数を掛けてエッジ強調を行うエッジ強調手段と、このエッジ強調手段の強調エッジ信号と、前記第1の平均手段の平均値から得たRGB信号を用いて作成した低域輝度信号とを加算して輝度信号を作成する輝度信号作成手段と、を備えたことを特徴とする電子カメラである。

40 【0020】この電子カメラでは、色差信号作成手段での色差信号の作成の際に、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を用いていることと、エッジ信号作成手段でのエッジ信号を作成する際に、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものをを用いていることにより、それぞれの処理で狭

50

5

帯域ローパスフィルタが不要になる。従って、コンボリューション演算の演算量を減らした状態で、輝度信号と色差信号を作成することが可能になる。

【0021】(7)請求項7記載の発明は、(6)の電子カメラにおいて、広帯域ローパスフィルタの周波数振幅特性の振幅最大値を、1.0より大きく設定したことを特徴とする。

【0022】この電子カメラでは、広帯域ローパスフィルタから得られる輝度信号の低周波成分 Y_{high} のエッジ部分が強調された状態になるため、後段のエッジ強調処理を省くことができる。

【0023】(8)請求項8記載の発明は、(6)の電子カメラにおいて、前記色差信号作成手段は、前記色差信号を作成する際に、あるブロック単位でRGB信号を平均し、その平均値から色差信号を求めることを特徴とする。

【0024】この電子カメラでは、色差信号作成手段において、色差信号を作成する際に、あるブロック単位で平均したRGB信号から色差信号を作成するので、電子カメラの色差信号の出力形態に合わせた状態で、効率の

良い処理が可能になる。

【0025】(9)請求項9記載の発明は、(6)の電子カメラにおいて、前記エッジ強調手段におけるエッジ強調に用いる所定の係数を、輝度に応じて変化させることを特徴とする。

【0026】この電子カメラでは、エッジ強調手段において、輝度に応じてエッジ強調の係数を変化させているので、低輝度の条件下でノイズの影響を抑えることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態例を詳細に説明する。

<電子カメラの電気的構成>まず、ここで図1を参照して本実施の形態例で使用する電子カメラの電気的構成について説明する。図1は本発明の実施の形態の電子カメラの全体の電気的な概略構成を示す機能ブロック図である。

【0028】この図1に示す電子カメラにおいて、レンズ1、開口絞り2等で構成された光学系を介して得られた光画像は、CCD等の固体撮像素子（以下、単にCCDと云う）3の受光面に結像される。

【0029】なお、このCCD3の受光面には、各種の光学フィルタが配置されている。CCD前面には、赤外線をカットする赤外カットフィルタ、空間周波数の低域のみを通過させる光学的ローパスフィルタが配置されている。また、CCD3の受光面には、R、G、Bまたは、Ye、Cy、Mg、Gのカラーフィルタからなるモザイクフィルタが配置されている。

【0030】この実施の形態例では、図2に示すようなYe、Cy、Mg、Gのモザイクフィルタを有する単板

(4)

特開平11-164309

6

式のCCDを用いた電子カメラを想定して説明を行う。また、この図2に示すモザイクフィルタを備えたCCDは、 844×488 の素子を有しており、 840×480 画素の信号を生成するためのものである。

【0031】そして、この開口絞り2及びCCD3は、それぞれ露出制御回路5及びCCD駆動回路4により駆動される。ここで、CCD3は受光面に結像された光画像を電荷量に光電変換し、CCD駆動回路4からの転送パルスによってアナログの画像信号を出力する。

【0032】出力されたアナログの画像信号は、プリプロセス回路6においてCDS（相関二重サンプリング）処理でノイズが低減され、またAGCにより利得の調整が行われ、ダイナミックレンジ拡大のためのニー処理などが行われる。

【0033】そして、A/D変換器7によって所定ビット数のデジタル画像データに変換された後、メインCPU12の制御によって画像用メモリ14に記憶される。また、このデジタル画像データは、液晶表示装置17に画像表示される。

【0034】画像圧縮回路16は画像用メモリ14に記憶された画像データについてJPEG等の画像圧縮を行うもので、画像圧縮されたデジタル画像データは画像記録部15に記録される。なお、パラメータ記憶用メモリ13は画像処理に必要な各種パラメータを保持している。

【0035】また、タイミング発生回路8は各部の動作に必要な基準同期信号やクロックなどを生成し、各部に供給している。サブCPU9は、モード設定のためのモードスイッチ10と電源スイッチ11との操作状態に従って装置の動作状態を決定し、メインCPU12と露出制御回路5に指示を与える。

【0036】<画像信号処理方法の説明>次に、電子カメラの動作における画像信号処理方法の処理手順を説明する。ここでは、信号処理のブロックダイアグラムとしての図3及び処理手順を示すフローチャートとしての図4を参照して説明する。なお、本実施の形態例では従来例の説明と対応させて、CCD3のカラーフィルタがYe（イエロー）、Cy（シアン）、Mg（マゼンタ）、G（グリーン）の4色である場合を想定する。

【0037】まず、固体撮像素子から得られた上記4色の画像信号について、初期位置から始めて（図4S11）、注目画素周囲の所定領域（ここでは、 5×5 とする）内のカラーフィルタ毎の平均値を計算する（図4S12）。

【0038】この平均値は、 5×5 領域の各色カラーフィルタの総和 \times 平均化係数であり、各色の平均値を、 Y_{e_m} 、 $Cy_{_m}$ 、 $Mg_{_m}$ 、 $G_{_m}$ とすると、

$$Y_{e_m} = G_{_s} \times A_{Ye}$$

$$Cy_{_m} = Cy_{_s} \times A_{Cy}$$

$$Mg_{_m} = Mg_{_s} \times A_{Mg}$$

50

7

$$G_m = G_s \times AG,$$

となる。ここで、AX=ホワイトバランス調整係数/5×5のX色についてのカラーフィルタの画素数、である。また、

$$AYe=1.0/9,$$

$$ACy=1.0235/6,$$

$$AMg=0.07033/6,$$

$$AG=0.7403/4,$$

である。

【0039】このようにして求めたカラーフィルタ毎の平均値を用いて、後述するように輝度信号と色差信号とを並行して求める。ここでは、まず、色差信号を求める手順を先に説明する。

【0040】さきほど求めたカラーフィルタ毎の平均値をRGB変換して、R0、G0、B0信号を生成する(図4S13)。このRGB変換について、求めるR0、G0、B0信号とカラーフィルタの平均値Ye_m、Cy_m、Mg_m、G_mとの関係は以下のようになる。

【0041】

【数1】

$$\begin{bmatrix} B0 \\ R0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Ye_m \\ Mg_m \\ Cy_m \end{bmatrix}$$

また、
G0=G_m

(5)

特開平11-184309

8

*【0042】である。さらにこの信号を色変換して、R、G、B信号を生成する(図4S14)。次に階調特性を補正する階調変換を行い、R'、G'、B'信号を生成する(図4S15)。

【0043】このように、本実施の形態例ではカラーフィルタ毎の平均値を用いることで、RGB信号を作成する際の狭帯域LPF処理が不要になり、演算量を少なくすることができる。

【0044】この後、注目画素が奇数番目の画素であるかを判定し(図4S16)、奇数であれば、2×2画素毎でRGB信号を平均する(図4S17)。そして、平均した得たR_m、G_m、B_m信号にCbCr変換を行って、Cb、Cr信号を得る(図4S18)。このCbCr変換は以下のように行う。

【0045】

【数2】

20

$$\begin{bmatrix} Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.1684 & -0.3316 & 0.5000 \\ 0.5000 & -0.4187 & -0.0813 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_m \\ G_m \\ B_m \end{bmatrix}$$

【0046】なお、この2×2画素は、電子カメラとして一般的なYC bCr=4:2:0方式の場合に色差信号を得るのに適した平均画素数である。従って、このようにすることでも、各画素ごとに演算をするのに比較して演算量を少なくすることができる。

【0047】そして、前述したように求めたカラーフィルタ毎の平均値を用いて、輝度信号を求める手順を以下に説明する。まず、カラーフィルタ毎の平均値を用いて以下に示す広帯域ローパスフィルタ処理を行う(図4S20)。この広帯域ローパスフィルタ処理としては、たとえば、図5のような重み付けのフィルタ係数を用いるとする。その場合、注目画素をG0とした場合にその周囲の5×5画素が図8のようになっているとすると、広帯域ローパスフィルタによって得られる輝度信号の高周波成分Y_highは以下のようになる。

$$Y_high = [(13G0 - G_m) + (5(Ye0 + Ye1) \cdot 0.7033 - Ye_m) + (5(Mg0 + Mg1) \cdot 1.0235 - Mg_m) + Cy_m] / 16$$

なお、この広帯域ローパスフィルタの周波数振幅特性を図示すると、図7のようになる。この図7で横x、y軸は正規化空間周波数を表しており、1、0はナイキスト周波数を表している。

【0048】ここでは、広帯域ローパスフィルタの周波数振幅特性の振幅最大値を、1、0より大きく設定した状態を示している。このようにすると、広帯域ローパスフィルタから得られる輝度信号の低周波成分Y_lowのエッジ部分が強調された状態になるため、後段のエッジ強調処理を省くことができる。

【0049】このように広帯域ローパスフィルタ処理すると、カラーフィルタの平均値と平均前のカラーフィルタの値とを用いて重み付けした加算処理が中心になっているので、従来の広帯域ローパスフィルタよりも演算量(特に乗算)を減らすことができる。

【0050】また、この広帯域ローパスフィルタ処理と並行して、カラーフィルタ毎の平均値を用いて、さらに平均値を求める(図4S21)。ここで、カラーフィルタの平均値Ye_m、Cy_m、Mg_m、G_mと、さ

50

9

にこれらの平均値である輝度信号の低周波成分 Y_low との関係は以下のようになる。

【0051】

$$Y_low = (Y_e_m + C_y_m + M_g_m + G_m) / 4$$

これは単純な平均であり、カラーフィルタ毎の平均値をさらに平均することで、演算量の多い狭帯域LPF処理をすることなく同じ結果を得ることができる。なお、この平均化によるローパスフィルタの周波数振幅特性を図示すると、図8のようになる。この図8で横x、y軸は正規化空間周波数を表しており、1.0はナイキスト周波数を表している。

【0052】そして、以上の広帯域ローパスフィルタ処理結果 Y_high からカラーフィルタの平均値の平均 Y_low を差し引くことで、エッジ信号 Y_edge を作成する(図4S22)。

【0053】このエッジ信号 Y_edge について所定の係数をもってエッジ強調を行う(図4S23)。なお、エッジ強調に用いる所定の係数を輝度に応じて変化させることが、低輝度の条件下でノイズの影響を抑える点で好ましい。そこで、カラーフィルタの平均値の中の、 Y_e_m と C_y_m とをエッジ強調の係数として用いる。このエッジ強調の係数を α とすると、 α と Y_e_m 及び C_y_m との関係は図9のように表すことができる。ここでは、低輝度の領域で α を低下させ、それ以外では α が一定になる状態を示している。

【0054】そして、前述した階調変換(図4S15)で作成された R' 、 G' 、 B' 信号にY変換を施し、輝度信号の低周波成分 Y_low を作成する(図4S24)。なお、このY変換処理は、以下の式で示すことができる。

【0055】

$$Y_low' = 0.2990R' + 0.5870G' + 0.1140B'$$

そして、 Y_edge' 信号と Y_low' 信号とを加算して輝度信号としてのY信号を作成する(図4S25)。なお、このY信号の作成処理は、以下の式で示すことができる。

【0056】

$$Y = Y_low' + \alpha (Y_high - Y_low)$$

ここで、 α は前述のエッジ強調の係数である。そして、このY信号を階調変換して Y' 信号として最終的な輝度信号を得る(図4S26)。

【0057】以上のような輝度信号と色差信号とを得る処理を、図2に示したカラーフィルタの場合には、CCD3の各画素について繰り返して行い、横840画素、縦480画素分の信号を得る(図4S27～S30)。

【0058】本実施の形態例では以上のようにして輝度信号と色差信号とを得るようにしているが、従来の2つの狭帯域LPF処理を平均化処理に置換することで、演算量を極めて少なく抑えることができるようになる。また、広帯域ローパスフィルタ処理についても、カラーフ

(6)

特開平11-164309

10

ィルタ毎の平均値を用いることで演算量を抑えることができる。

【0059】すなわち、本実施の形態例によれば、コンボリューション演算のための演算量が少なくすることができ、CPUや演算回路並びにソフトウェアに大きな負担を強いることがなくなる。従って、高速に演算可能なハードウェアやソフトウェアを用いる必要がなくなる。また、近年は固体撮像素子の画素数が増大してきているが、演算量に余裕があるため、その場合にも容易に対応することができる。

【0060】なお、以上の説明で用いた数値や式などは一例であり、他の数値や式を用いることも可能である。

【0061】

【発明の効果】以上実施の形態例及び実施例と共に詳細に説明したように、この明細書記載の各発明によれば以下のような効果が得られる。

【0062】①請求項1、請求項5及び請求項6に記載の発明では、色差信号の作成の際に、所定領域の画像信号に対しカラーフィルタ毎に画像信号の平均値を用いていることと、エッジ信号を作成する際に、カラーフィルタ毎に画像信号の平均値をさらに平均したものを用いていることにより、それぞれの処理で狭帯域ローパスフィルタが不要になる。従って、コンボリューション演算の演算量を減らした状態で、輝度信号と色差信号を作成することが可能になる。

【0063】②請求項2と請求項7に記載の発明では、広帯域ローパスフィルタから得られる輝度信号の低周波成分 Y_high のエッジ部分が強調された状態になるため、後段のエッジ強調処理を省くことができる。

【0064】③請求項3と請求項8に記載の発明では、色差信号を作成する際に、あるブロック単位で平均したRGB信号から色差信号を作成するので、電子カメラの色差信号の出力形態に合わせた状態で、効率の良い処理が可能になる。

【0065】④請求項4と請求項9に記載の発明では、輝度に応じてエッジ強調の係数を変化させているので、低輝度の条件下でノイズの影響を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例で使用する電子カメラの構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態例で使用するモザイクフィルタの配置例を示す説明図である。

【図3】本発明の実施の形態例の動作例を模式的に示すブロックダイアグラムである。

【図4】本発明の実施の形態例の動作例を示すフローチャートである。

【図5】広帯域ローパスフィルタのフィルタ係数の一例を示す説明図である。

【図6】広帯域ローパスフィルタ処理の説明のための説明図である。

(7)

特開平11-164309

11

12

【図7】広帯域ローパスフィルタの処理の周波数振幅特性の説明のための特性図である。

【図8】ローパスフィルタの処理の周波数振幅特性の説明のための特性図である。

【図9】エッジ強調処理の説明のための特性図である。

【図10】従来の装置の動作例を模式的に示す説明図である。

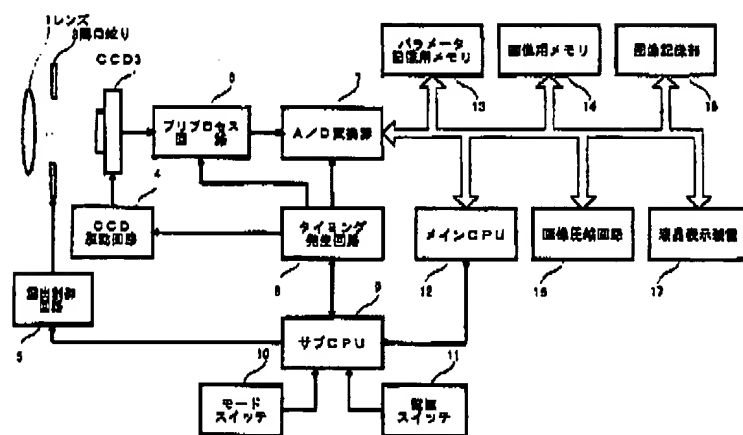
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 開口絞り
- 3 CCD
- 4 CCD駆動回路
- 5 露出制御回路

- * 6 プリプロセス回路
- 7 A/D変換器
- 8 タイミング発生回路
- 9 サブCPU
- 10 モードスイッチ
- 11 電源スイッチ
- 12 メインCPU
- 13 パラメータ記憶用メモリ
- 14 画像用メモリ
- 15 画像記録部
- 16 画像圧縮回路
- 17 液晶表示装置

*

【図1】



【図5】

広帯域ローパスフィルタ係数

-1	-1	-1	-1	-1
-1	1	4	1	-1
-1	4	12	4	-1
-1	1	4	1	-1
-1	-1	-1	-1	-1

【図2】

	1	2	3	4	5	6	643	644
1	G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg
2	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy
3	G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg
4	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy
5	G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg
6	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy
483	G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg
484	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy

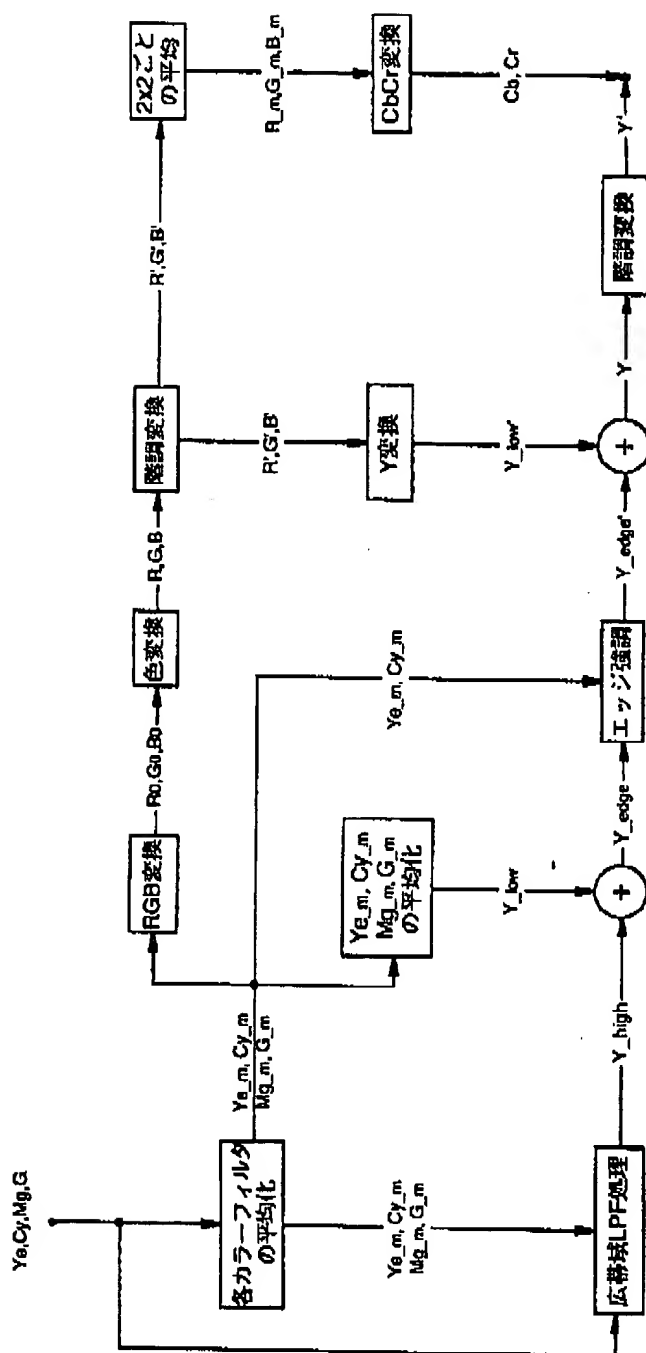
【図6】

G	Mg	G	Mg	G
Ye	Cy	Ye ₀	Cy	Ye
G	Mg ₀	G ₀	Mg ₁	G
Ye	Cy	Ye ₁	Cy	Ye
G	Mg	G	Mg	G

(8)

特開平11-164309

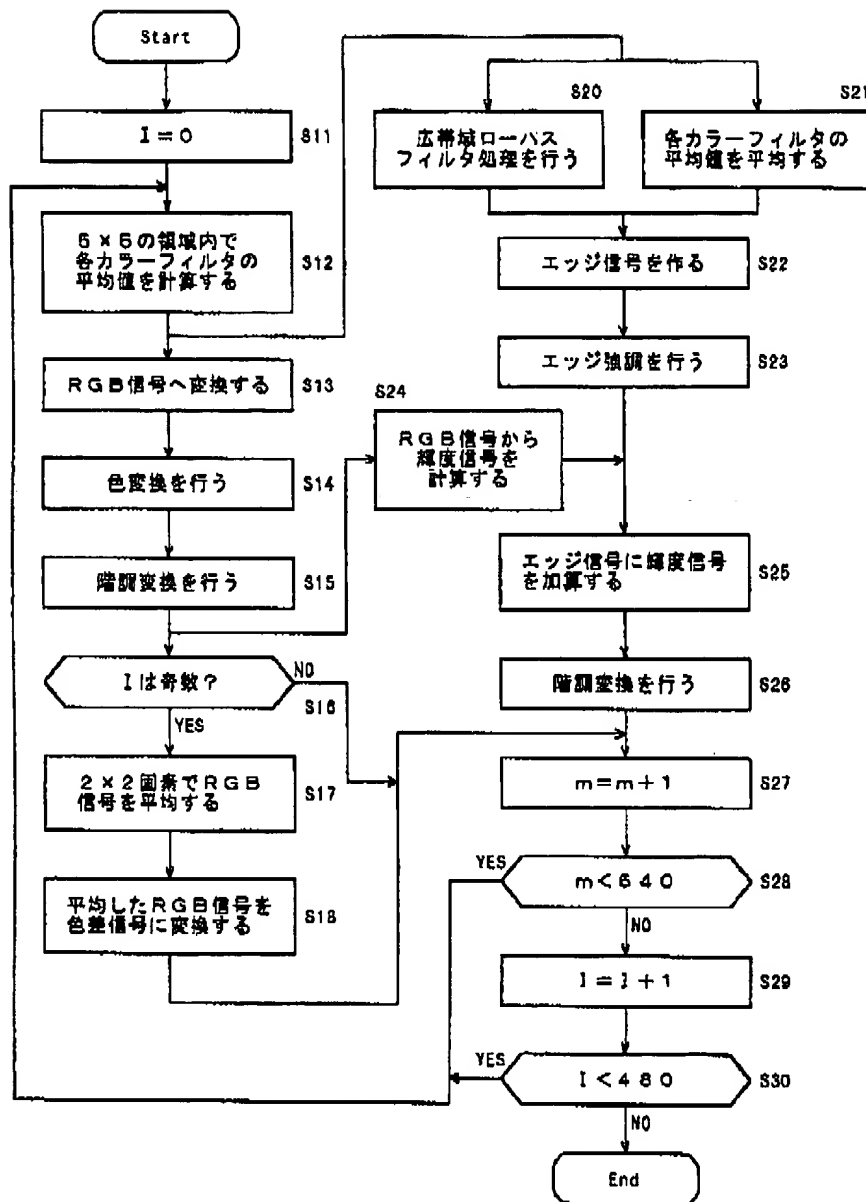
【図3】



(9)

特開平11-164309

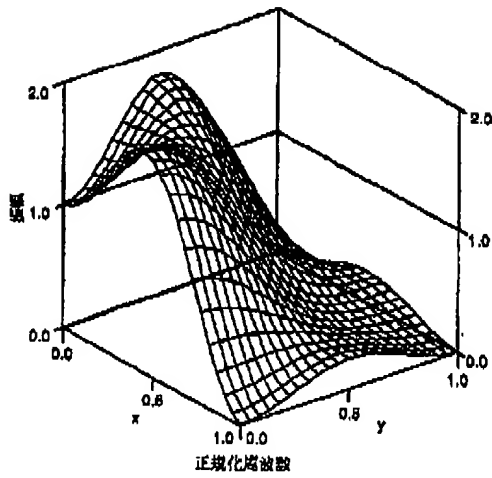
【図4】



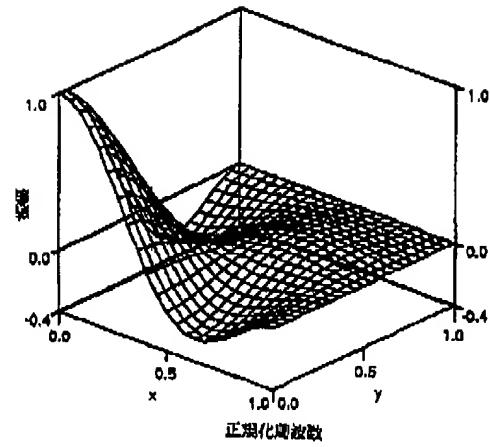
(10)

特開平11-164309

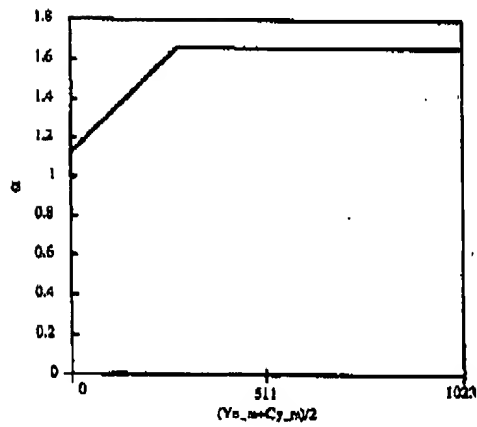
【図7】



【図8】



【図9】



エッジ係数 α と輝度との関係

BEST AVAILABLE COPY

(11)

特開平11-164309

【図10】

